

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Tetsuya IWASAKI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: LENS BARREL AND CAMERA

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2002-306288

MONTH/DAY/YEAR

October 21, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and

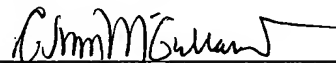
☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月21日
Date of Application:

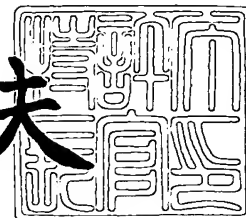
出願番号 特願2002-306288
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-306288]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年 7月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0206392

【提出日】 平成14年10月21日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G02B 7/04
G02B 7/10
G03B 5/00
G03B 17/04

【発明の名称】 レンズ鏡胴およびカメラ

【請求項の数】 10

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
【氏名】 岩崎 徹也

【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
【氏名又は名称】 株式会社 リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】
【識別番号】 100082636
【住所又は居所】 東京都港区赤坂 6 丁目 4 番 1 7 号 赤坂コーポ 3 0 6 号
【弁理士】
【氏名又は名称】 真田 修治
【電話番号】 03(3586)6969

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007113
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808725

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡胴およびカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のレンズ群と、

前記複数のレンズ群のうちの少なくとも一部のレンズ群を、所要の撮影状態および沈胴状態に対応する位置に光軸に沿う方向に移動させるためのカムを持つカム筒と、

前記カムに係合し、前記カムに沿って相対回転することにより、前記少なくとも一部のレンズ群を移動させるカムフォロワと、

前記カムフォロワを前記光軸に沿う方向に付勢して前記カムに摺接させるとともに、その付勢偏倚力が前記カムフォロワの移動位置によって変化する弾性体と、
を具備するレンズ鏡胴であって、

前記カムは、前記カムフォロワを撮影状態から沈胴状態に移動させる沈胴領域において像面に対する角度が変化するカム展開形状に形成してなることを特徴とするレンズ鏡胴。

【請求項 2】 前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域において像面に対する角度が異なる複数の直線を逐次連結した形態を有することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡胴。

【請求項 3】 前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域において像面に対する角度が連続的に変化する曲線状の形態を有することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡胴。

【請求項 4】 前記弾性体は、スプリングを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡胴。

【請求項 5】 前記弾性体は、前記レンズ群のうちの少なくとも 2 つのレンズ群の相互間に配設してなることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡胴。

【請求項 6】 前記カム筒を固定し且つ当該レンズ鏡胴を保持する基板と、
前記カムフォロワおよび前記少なくとも一部のレンズ群を保持し且つ前記カムに沿って前記光軸に沿う方向に前後移動可能として設けられる移動筒と

を有するとともに、

前記弾性体を、前記移動筒と前記基板の相互間に配設してなることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡胴。

【請求項 7】 前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域への収納時トルクをほぼ一定とする曲線状の形態を含むことを特徴とする請求項 3 に記載のレンズ鏡胴。

【請求項 8】 前記複数のレンズ群は、ズームレンズを構成することを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡胴。

【請求項 9】 請求項 1 ～請求項 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ鏡胴を用いてなることを特徴とするカメラ。

【請求項 10】 前記カメラは、デジタルカメラであることを特徴とする請求項 9 に記載のカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルカメラ等の小型カメラに好適なレンズ鏡胴およびそれを用いるカメラに係り、特に沈胴式のレンズ鏡胴におけるレンズ移動のためのカム形状の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、カメラ、特に、デジタルカメラの小型化に伴い、レンズ鏡胴の小型化が急速に進んでいる。デジタルカメラは、被写体像を例えば CCD（電荷結合素子）撮像素子等の固体撮像素子により撮像し、被写体の静止画像（スチル画像）または動画像（ムービー画像）の画像データを得て、電子的記録媒体にデジタル的に記録するため、小型の固体撮像素子を用いれば、撮影レンズも小さくて済み、容易に小型化することができる。また、このようなデジタルカメラの構成上、消費電流が多いため、使用可能時間が短くなりがちであり、低消費電流化が求められている。特に、レンズ鏡胴の駆動時には負荷が大きくなり、消費電流が多くなることが問題として挙げられる。

小型のレンズ鏡胴としては、非撮影時に沈胴する回転カムを用いた1段沈胴鏡胴および2段沈胴鏡胴等の構成が用いられている。

【0003】

これらの構成においては、カムに係合するカムフォロワがレンズ群を直進させるための直進溝に回転規制され、カム筒が回転することで、カムフォロワに結合されたレンズ群が前後に移動する機構を利用している。よく知られている具体的な構造として、1段沈胴鏡胴では、基板に固定された固定筒に回転規制を行なう直進溝を設け、その固定筒の回りに回転可能に設けられてカム溝を持つカム筒、および前記カム溝と直進溝に係合するカムフォロワを持ち且つレンズ群を保持するレンズ枠を有して構成され、前記カム筒を回転させることにより、レンズ群をカムに沿って任意の位置に移動することができる。2段沈胴鏡胴では、基板に固定されたカム溝を持つ固定筒、この固定筒の前記カム溝に係合するカムフォロワを持ち且つその内面にはレンズ枠を移動させるためのカム溝を設けた回転筒、前記回転筒の内面側に配置されて該回転筒と共に回転規制されながら前後進し且つ直進溝を設けてなる直進筒、および前記回転筒の前記カムと前記直進筒の前記直進溝に係合するカムフォロワを有し且つレンズ群を保持するレンズ枠で構成され、前記回転筒を回転させることによって、前記回転筒が、前記固定筒の前記カム溝に沿って回転しながら前後進し、前記回転筒の前記カム溝に係合している前記レンズ枠は前記直進筒の前記直進溝により回転規制されつつ任意の位置に移動することができる。

【0004】

レンズ鏡胴では、その性格上レンズを精密に駆動せねばならず、カム溝とカムフォロワとの隙間は、ほぼ0にしなければならない。しかしながら、間隔を0にすることは加工上困難であり、間隔のばらつきにより回転筒を回転させるために必要なトルクにムラが発生する。それらの問題を解消するために、カム溝とカムフォロワにガタを持たせ、カム溝の両側壁のうち的一方に形成した形状精度の高い高精度のカム面に、スプリング等の弾性部材で付勢してカムフォロワを圧接して、摺接させることによって、精度の良いレンズ位置関係を保つことが考えられる。すなわち、具体的には異なるカムに沿って移動するレンズ枠の間に圧縮スプ

リングを介挿することによって、双方のレンズ枠は常に相反する方向に付勢される。あるいは、また、2段沈胴において回転筒と基板の間に圧縮スプリングを介挿することによって、回転筒が常に前方に付勢されることとなり、カム形状に沿った移動を行なうようにすることができる。

【0005】

一方、沈胴レンズ鏡胴は、非撮影時に全体を小型にするために、レンズ群同士を限りなく近づけるべく、同軸伸縮筒のような構成による沈胴を行なう。従来、撮影領域から収納状態までの沈胴領域では、レンズ群を移動させるためのカムは、一般に、展開図において像面に対して一定の角度の直線となっており、このようなカム形状を用いてレンズ群や回転筒の収納を行っていた。また、収納状態と撮影状態との間でレンズの移動量が大きい場合には、カムの角度を大きく取る必要があり、そのため収納動作では非常に大きなエネルギーを必要とする。さらには、収納状態ではレンズ群の間隔は近づき、それに伴って付勢用のスプリングは収縮させなければならない。スプリングを収縮させるためには大きなエネルギーを必要とし、レンズ群が近づくにつれ必要なエネルギーは収縮量に比例して大きくなる。それらの合成エネルギーを、カムの回転トルクとして与える必要があり、収納完了直前が最大となる。

【0006】

通常、回転トルクを与えるための駆動源としては、DC（直流）モータやステッピングモータが考えられる。DCモータの場合、大きなトルクを発生させるためには、電流値が大きくなってしまいう問題がある。また、ステッピングモータでは、回転させるための大きなトルクを発生することの可能な大きなモータを選定するか、抵抗値を小さいものにするかする必要がある。ステッピングモータにおいて抵抗値を下げると、当然に、電流値が上がるという問題が生ずる。これらの問題を解決するために、従来のレンズ鏡胴では、収納領域のカム溝の幅を撮影領域のカム溝の幅より大きくすることで、ガタを持たせることによって、摩擦を少なくし沈胴に必要なエネルギーを少なくしようとしているものがある（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】

特開 2002-162552 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 に示された方法では、スプリングで付勢してレンズ群の位置を高精度に維持させようとする構成のレンズ鏡胴においては、何ら効果は発揮しない。

また、レンズ収納時にバリアを閉じるために負荷がかかる構成のレンズ鏡胴では、負荷のかかる部分でカムの角度を小さくしカムの角度によるエネルギーを小さくして合成のエネルギーを小さくしようとしているものもある。しかしながら、これは、バリアを閉じる個所のエネルギーが低減されるだけで、バリアを閉じる直前の収納領域では、大きなカムの角度を持っているために、大きなエネルギーを必要とすることに変わりはない。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、簡単な構造で撮影状態から沈胴状態への移行時の回転トルクの増大を抑制することを可能とするレンズ鏡胴およびカメラを提供することを目的としている。

すなわち、本発明の請求項 1 の目的は、特に、撮影状態から沈胴状態に移行する沈胴領域における回転トルクの増大を、簡単な構成により補償し、レンズ群の収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を効果的に抑制することを可能とするレンズ鏡胴を提供することにある。

【0008】

また、本発明の請求項 2 の目的は、特に、簡単な構成を用いて、収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を、有効に抑制することを可能とするレンズ鏡胴を提供することにある。

本発明の請求項 3 の目的は、特に、簡単な構成を用いて、収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を抑制するとともに、急激な負荷変動を適切に回避して、少ない回転トルクによるスムーズな作動を達成することを可能とするレンズ鏡胴を提供することにある。

本発明の請求項 4 の目的は、特に、レンズ群を作動させるためのカムとカムフォロワとを、少ないコストで安定した偏倚力にて付勢圧接させ、しかも収納動作に

おける所要エネルギーを簡易に予測し得るレンズ鏡胴を提供することにある。

本発明の請求項 5 の目的は、特に、簡単な構成と低いコストで複数のレンズ群のうちの少なくとも 2 つのレンズ群の位置関係を高精度に得ることを可能とするレンズ鏡胴を提供することにある。

【0009】

本発明の請求項 6 の目的は、特に、固定されたカム筒に対して、カムフォロワと少なくとも一部のレンズ群を保持する移動筒を回転しながらカムに沿って前後移動させる場合に、簡単な構成と低いコストで複数のレンズ群のうちの少なくとも一部のレンズ群の複合的な位置関係を高精度に得ることを可能とするレンズ鏡胴を提供することにある。

本発明の請求項 7 の目的は、特に、収納トルクをほぼ一定として、収納動作を少ないエネルギーで安定して行なうことを可能とし、収納時の低消費電流化を実現し得るレンズ鏡胴を提供することにある。

本発明の請求項 8 の目的は、特に、撮影状態と収納状態でレンズ群の繰り込み量が大きく、カムにより独立した移動軌跡を有する複数のレンズ群から構成されるズームレンズ鏡胴の収納時の低消費電流化を実現し得るレンズ鏡胴を提供することにある。

【0010】

そして、本発明の請求項 9 の目的は、特に、レンズ鏡胴の複数のレンズ群の駆動エネルギーの増大を抑制して、低消費電流駆動を実現し、消費電力を低減して、電池電源を用いる場合の電池寿命を延長することを可能とするカメラを提供することにある。

本発明の請求項 10 の目的は、特に、デジタルカメラにおいて、レンズ鏡胴の複数のレンズ群の駆動エネルギーの増大を抑制して、低消費電流駆動を実現し、消費電流が非常に多いデジタルカメラにおける消費電力を効果的に低減して、電池電源を用いる場合の電池寿命を延長することを可能とするカメラを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載した本発明に係るレンズ鏡胴は、上述した目的を達成するために、

複数のレンズ群と、

前記複数のレンズ群のうちの少なくとも一部のレンズ群を、所要の撮影状態および沈胴状態に対応する位置に光軸に沿う方向に移動させるためのカムを持つカム筒と、

前記カムに係合し、前記カムに沿って相対回転することにより、前記少なくとも一部のレンズ群を移動させるカムフォロワと、

前記カムフォロワを前記光軸に沿う方向に付勢して前記カムに摺接させるとともに、その付勢偏倚力が前記カムフォロワの移動位置によって変化する弾性体と

を具備するレンズ鏡胴であって、

前記カムは、前記カムフォロワを撮影状態から沈胴状態に移動させる沈胴領域において像面に対する角度が変化するカム展開形状に形成してなることを特徴としている。

【0012】

請求項 2 に記載した本発明に係るレンズ鏡胴は、請求項 1 のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域において像面に対する角度が異なる複数の直線を逐次連結した形態を有することを特徴としている。

請求項 3 に記載した本発明に係るレンズ鏡胴は、請求項 1 のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域において像面に対する角度が連続的に変化する曲線状の形態を有することを特徴としている。

請求項 4 に記載した本発明に係るレンズ鏡胴は、請求項 1 のレンズ鏡胴であって、前記弾性体が、スプリングを含むことを特徴としている。

請求項 5 に記載した本発明に係るレンズ鏡胴は、請求項 1 のレンズ鏡胴であって、前記弾性体を、前記レンズ群のうちの少なくとも 2 つのレンズ群の相互間に配設してなることを特徴としている。

【0013】

請求項 6 に記載した本発明に係るレンズ鏡胴は、請求項 1 のレンズ鏡胴であって

て、

前記カム筒を固定し且つ当該レンズ鏡胴を保持する基板と、

前記カムフォロワおよび前記少なくとも一部のレンズ群を保持し且つ前記カムに沿って前記光軸に沿う方向に前後移動可能として設けられる移動筒とを有するとともに、

前記弾性体を、前記移動筒と前記基板の相互間に配設してなることを特徴としている。

請求項 7 に記載した本発明に係るレンズ鏡胴は、請求項 3 のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域への収納時トルクをほぼ一定とする曲線状の形態を含むことを特徴としている。

請求項 8 に記載した本発明に係るレンズ鏡胴は、請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項のレンズ鏡胴であって、前記複数のレンズ群が、ズームレンズを構成することを特徴としている。

【0014】

請求項 9 に記載した本発明に係るカメラは、請求項 1 ～請求項 8 のいずれか 1 項のレンズ鏡胴を用いてなることを特徴としている。

請求項 10 に記載した本発明に係るカメラは、請求項 9 のカメラであって、前記カメラが、デジタルカメラであることを特徴としている。

【0015】

【作用】

すなわち、本発明の請求項 1 によるレンズ鏡胴は、複数のレンズ群と、前記複数のレンズ群のうちの少なくとも一部のレンズ群を、所要の撮影状態および沈胴状態に対応する位置に光軸に沿う方向に移動させるためのカムを持つカム筒と、前記カムに係合し、前記カムに沿って相対回転することにより、前記少なくとも一部のレンズ群を移動させるカムフォロワと、前記カムフォロワを前記光軸に沿う方向に付勢して前記カムに摺接させるとともに、その付勢偏倚力が前記カムフォロワの移動位置によって変化する弾性体と、を具備するレンズ鏡胴であって、前記カムは、前記カムフォロワを撮影状態から沈胴状態に移動させる沈胴領域において像面に対する角度が変化するカム展開形状に形成してなる。

このような構成により、簡単な構成で撮影状態から沈胴状態への移行時の回転トルクの増大を抑制することができ、特に、撮影状態から沈胴状態に移行する沈胴領域における回転トルクの増大を、簡単な構成により補償し、レンズ群の収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を効果的に抑制することができる。

【0016】

また、本発明の請求項2によるレンズ鏡胴は、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域において像面に対する角度が異なる複数の直線を逐次連結した形態を有する。

このような構成により、特に、簡単な構成を用いて、収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を、有効に抑制することができる。

本発明の請求項3によるレンズ鏡胴は、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域において像面に対する角度が連続的に変化する曲線状の形態を有する。

このような構成により、特に、簡単な構成を用いて、収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を抑制するとともに、急激な負荷変動を適切に回避して、少ない回転トルクによるスムーズな作動を達成することができる。

【0017】

本発明の請求項4によるレンズ鏡胴は、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記弾性体が、スプリングを含む。

このような構成により、特に、レンズ群を作動させるためのカムとカムフォロワとを、少ないコストで安定した偏倚力にて付勢圧接させ、しかも収納動作における所要エネルギーを簡易に予測することができる。

本発明の請求項5によるレンズ鏡胴は、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記弾性体を、前記レンズ群のうちの少なくとも2つのレンズ群の相互間に配設してなる。

このような構成により、特に、簡単な構成と低いコストで複数のレンズ群のうちの少なくとも2つのレンズ群の位置関係を高精度に得ることができる。

【0018】

本発明の請求項6によるレンズ鏡胴は、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記

カム筒を固定し且つ当該レンズ鏡胴を保持する基板と、前記カムフォロワおよび前記少なくとも一部のレンズ群を保持し且つ前記カムに沿って前記光軸に沿う方向に前後移動可能として設けられる移動筒とを有するとともに、前記弾性体を、前記移動筒と前記基板の相互間に配設してなる。

このような構成により、特に、固定されたカム筒に対して、カムフォロワと少なくとも一部のレンズ群を保持する移動筒を回転しながらカムに沿って前後移動させる場合に、簡単な構成と低いコストで複数のレンズ群のうちの少なくとも一部のレンズ群の複合的な位置関係を高精度に得ることができる。

本発明の請求項 7 によるレンズ鏡胴は、請求項 3 のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域への収納時トルクをほぼ一定とする曲線状の形態を含む。

このような構成により、特に、収納トルクをほぼ一定として、収納動作を少ないエネルギーで安定して行なうことができ、収納時の低消費電流化を実現することができる。

【0019】

本発明の請求項 8 によるレンズ鏡胴は、請求項 1～請求項 7 のいずれか 1 項のレンズ鏡胴であって、前記複数のレンズ群が、ズームレンズを構成する。

このような構成により、特に、撮影状態と収納状態でレンズ群の繰り込み量が大きく、カムにより独立した移動軌跡を有する複数のレンズ群から構成されるズームレンズ鏡胴の収納時の低消費電流化を実現することができる。

そして、本発明の請求項 9 によるカメラは、請求項 1～請求項 8 のいずれか 1 項のレンズ鏡胴を用いてなる。

このような構成により、特に、レンズ鏡胴の複数のレンズ群の駆動エネルギーの増大を抑制して、低消費電流駆動を実現し、消費電力を低減して、電池電源を用いる場合の電池寿命を延長することができる。

本発明の請求項 10 によるカメラは、請求項 9 のカメラであって、前記カメラが、デジタルカメラである。

このような構成により、特に、デジタルカメラにおいて、レンズ鏡胴の複数のレンズ群の駆動エネルギーの増大を抑制して、低消費電流駆動を実現し、消費電流

が非常に多いデジタルカメラにおける消費電力を効果的に低減して、電池電源を用いる場合の電池寿命を延長することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に基づき、図面を参照して本発明のレンズ鏡胴およびカメラを詳細に説明する。

図1～図4は、本発明の一つの実施の形態に係るレンズ鏡胴を組み込んだカメラの構成を示している。図1は、撮影状態におけるカメラの撮影光学系の光軸方向に沿う正面縦断面図、図2は、撮影光学系の収納状態におけるカメラの撮影光学系の光軸方向に沿う正面縦断面図、図3は、図1および図2のカメラの撮影光学系を構成するレンズ鏡胴の詳細な構成を模式的に示す分解斜視図、そして図4は、図3のレンズ鏡胴のカム筒のカム形状を示すカム展開図である。

図1～図4に示すカメラは、ベース1、第1群レンズ系2、第2群レンズ系3、固定筒4、カム筒5、第3群レンズ系6、DC（直流）モータ7、第1群駆動ピン8、第2群駆動ピン9、スプリング10、エンコーダ11、フォトインタラプタ12、主軸13、副軸14、ステッピングモータ15、リードスクリュー16およびギヤ列17を具備している。

【0021】

この発明の実施の形態におけるレンズ鏡胴は、変倍を行なうための第1群レンズ系2および第2群レンズ系3と、合焦を行なうための第3群レンズ系6とで構成されている。このレンズ鏡胴は、基板としてのベース1とベース1に固定されている固定筒4とによって、光軸方向についての前後から挟みこまれ且つ固定筒4の外周に嵌合しているカム筒5は、DCモータ7を駆動源とし、ギヤ列17によって減速されて、固定筒4の外周において回転することができる。

カム筒5には、第1群レンズ系2の位置を決めるカム溝からなる第1群カム5aおよび第2群レンズ系3の位置を決めるカム溝からなる第2群カム5bがそれぞれ設けられており、第1群レンズ系2および第2群レンズ系3は、それぞれ、カムフォロワとしての第1群駆動ピン8および第2群駆動ピン9により、第1群カム5aおよび第2群カム5bに係合している。さらに、固定筒4には第1群レ

レンズ系 2 および第 2 群レンズ系 3 を、それぞれ回転させずに、光軸方向に沿って直進移動させる第 1 の案内溝 4 a および第 2 の案内溝 4 b が設けられている。第 1 群レンズ系 2 および第 2 群レンズ系 3 は、弾性体としてのスプリング 10 により付勢されて、光軸方向に沿い且つ相反する方向に偏倚力を受けて、それぞれ各対応する第 1 群カム 5 a および第 2 群カム 5 b に押し付けられる。

【0022】

これにより、カム筒 5 が回転することによって、第 1 群レンズ系 2 および第 2 群レンズ系 3 は、カム筒 5 の第 1 群カム 5 a および第 2 群カム 5 b によって、所要の位置関係を形成しつつ、回転せずに光軸方向に直進移動して、変倍動作をすることができる。

ここで、ギヤ列 17 の一部に連動して回転して、フォトインタラプタ 12 に対してエンコーダ 11 で遮光と透光を交互に切り替えることにより、DC モータ 7 の回転数またはカム筒 5 の回転量を検知することができ、それによってズーム位置等の変倍位置を精度良く検出することができる。なお、DC モータ 7 ではなくステッピングモータを用いるようにし、与えたパルス数により、ズーム位置を検出するようにしても良い。

第 3 群レンズ系 6 は、主軸 13 と副軸 14 とで支持されて設けられ、ステッピングモータ 15 を駆動源とし、ギヤ列（図示していない）を介して、減速され連動して回転するリードスクリュー 16 によって、光軸方向に沿って精度良く移動して、合焦動作をすることができる。

このズーム鏡胴は、カメラの電源をオフとしたときに、図 2 に示すように、すべての群が干渉しない限界まで像側に退き、小型に収納することができる。

【0023】

図 4 に示すこの実施の形態におけるカム筒 5 のカム展開図（一部）とそれに対応する従来のカム展開図において、領域 a はバリア閉じ領域、領域 b は収納領域、領域 c は撮影領域余裕領域、そして領域 d は撮影領域であり、実線がこの実施の形態におけるカム形状を示しており、破線が従来のカム形状を示している。

図示のように、従来は、収納領域 b におけるカム形状は、像面に対してある角度をなす直線状のカムにより前後の領域を結ぶように形成されていた。この図 4

からもわかるように、収納開始位置付近では、第1群レンズ系2と第2群レンズ系3との位置が離れており、収納位置（バリア閉じ領域a）付近では、第1群レンズ系2と第2群レンズ系3が互いに接近する。第1群レンズ系2と第2群レンズ系3との間には、スプリング10を設けて、相反する方向に付勢しており、群間隔が狭くなるにつれて、それに比例してスプリング10の反発による力量は増加し、収納位置付近では非常に強い力で、各群のカムフォロー、すなわち第1群駆動ピン8と第2群駆動ピン9、が、第1群カム5aおよび第2群カム5bのカム溝に付勢押圧され、摺接されることとなる。

【0024】

第1群駆動ピン8および第2群駆動ピン9のようなカムフォローにかかる付勢力が大きくなるにつれて、カム筒5を回転させるために必要トルクが増大することになる。さらに、像面に対してのカムの角度が大きくなると、レンズ群を像面側に移動させるために必要な回転トルクは増大する。

図7、図8、および図9は、それぞれ撮影状態から収納状態までの群間隔とスプリングの力量の関係、スプリング負荷の無い回転トルクの関係、およびスプリング負荷を受けた回転トルクの関係はこの実施の形態（実線）と従来（破線）の構成についてそれぞれ示したものである。

図7は、群間隔に反比例してスプリング力量が増大することを示しており、従来はカムの角度が一定であるため、撮影状態から収納状態へ向かって、群間隔は1次関数的に小さくなり、スプリング力量は1次関数的に増大している。図8は、スプリング力量を全く印加しない場合におけるカムの角度による回転トルクの変化を示している。

【0025】

従来は、カムの角度が一定であったため、回転トルクに変化はない。図9は、スプリング力量の変化のある場合のカムの回転トルクを示している。この回転トルクは、スプリングの負荷とカムの角度に応じた回転トルクとが合成されたものである。従来の構成では、トルクが1次関数的に増大していた。この実施の形態では、図4、並びに第1群カム5aのA部分およびB部分のそれぞれの部分拡大図である図5および図6に示されているように、収納完了位置付近におけるトル

クの増大を防ぐために、収納領域 b において、スプリングの力量が小さい収納開始位置付近では、カムの角度を大きくし、スプリングの力量の増大に対応してカムの角度を連続的に減少させ、スプリング力量が最大となる収納位置付近でカムの角度が最小となるようにしている。

【0026】

すなわち、この実施の形態では、収納開始直後は、カムの角度を大きくするため、図9に示されるように、スプリング負荷のかかった回転トルクは、従来の場合よりも大きくなるが、収納完了位置付近では、カムの角度が小さくなるために、回転トルクが従来よりも小さくなり、その結果、収納領域 b 全体における回転トルクの最大値を従来よりも抑制することができる。この実施の形態は、カム筒5を回転させる駆動源としてDCモータ7を用いている。DCモータ7の特性として、発生トルクが大きくなると、電流値も上昇し、結果としてカメラの消費電力が増大して、電池電源を用いる場合には、電池寿命を短くしてしまう。最大回転トルクが小さければ、その分だけ、電流値が低下して、カメラの消費電力を減少させ、電池寿命を延ばすこととなる。

以上詳述したように、収納領域でのカムの角度を変化させることによって、収納動作における必要回転トルクを低下させることができ、低消費電流のレンズ鏡胴を提供することができる。

【0027】

上述した実施の形態に代表され且つそれに基づいてさらに展開される本発明の特徴は、次のように整理要約することができる。

複数のレンズ群と、前記レンズ群を任意の位置に移動させるためのカムを持つカム筒と、前記カムに係合するカムフォロワと、前記カムフォロワを前記カムに向けて付勢偏倚させる弾性体を有し、前記カムフォロワが前記カムに沿って相対回転することにより、前記レンズ群を撮影状態と沈胴状態との間で移動させることができ、前記弾性体による偏倚力は、前記レンズ群の移動に伴って変化するレンズ鏡胴において、前記カムのカム展開形状が撮影状態から沈胴状態に移動させる沈胴領域において前記弾性体が大きなエネルギーを発生するところでは像面に対する前記カムの角度を小さくし、前記弾性体が小さなエネルギーを発生するところ

では像面に対する前記カムの角度を大きくする（請求項 1 に対応）。このようにすることによって、収納動作に必要なエネルギーが収納に従って増大するのを抑制することができる。

【0028】

前記カムのカム展開形状は、沈胴領域において、像面に対する角度が異なる複数の直線を結んだ折れ線形状として実現することができる（請求項 2 に対応）。また、前記カムのカム展開形状を、図 4 等に示したように、沈胴領域で像面に対する角度が連続的に変化する曲線形状とすることもできる（請求項 3 に対応）。このようにすれば、レンズ鏡胴は、急激な負荷変動による引掛かり等の不具合を防ぐこともでき、一層スムーズな作動を期待できる。

図 1～図 3 に示したように弾性体として圧縮スプリングを用いたレンズ鏡胴とすれば（請求項 4 に対応）、少ないコストで安定した偏倚力にてカムフォロウを付勢することができ、しかもスプリングの発生するエネルギーは、簡単に予測できるため、収納動作に必要なエネルギーを把握できる効果がある。

複数のレンズ群のうちの 2 つのレンズ群の間に弾性体を介挿することによって、2 つのレンズ群を互いに相反する方向に付勢するようにしてレンズ鏡胴を構成すれば（請求項 5 に対応）、2 つのレンズ群の適切な位置関係および収納動作に必要なエネルギーの抑制を、簡単な構成と低いコストで高精度に得ることができる。

【0029】

また、このような構成を、特に、前記複数のレンズ群を 2 つのレンズ群のみで構成する場合に適用すれば、レンズ鏡胴全体の構成を非常に簡単化してしかもレンズ群の適切な位置関係および収納動作に必要なエネルギーの抑制を達成することが可能となる。

また、前記レンズ鏡胴を保持する基板に前記カム筒が固定され、カムフォロウとレンズ群を保持し且つ回転しながらカムに沿って前後に移動させるための移動筒を持ち、前記弾性体を前記移動筒と前記基板の間に設けるようにすれば（請求項 6 に対応）、移動筒の位置を高精度で得ることができ、その結果、複合的に得られるレンズ群の位置関係を、簡単な構成と低いコストで精度よく得留ことができ

、しかも収納動作に必要なエネルギーを効果的に抑制することができる。

なお、上述のようにカム展開形状を曲線とする場合、前記カム形状の曲線を、収納トルクがほぼ一定となるような形状とすれば（請求項 7 に対応）、収納動作を少ないエネルギーで安定して行なうことができ、収納時の低消費電流化をさらに効果的に実現することができる。

【0 0 3 0】

さらに、このレンズ鏡胴の構成を、ズームレンズに適用してもよく（請求項 8 に対応）、複数の変倍率、つまり焦点距離を所望により選択することができる、いわゆるバリフォーカルレンズに適用してもよい。特にズームレンズの場合、撮影状態と収納状態でレンズ群の繰り込み量が比較的大きく、しかも、複数のレンズ群から構成されて、カムにより独立した移動軌跡を持つズームレンズ鏡胴の収納時の低消費電流化を効果的に実現することができる。また、上述したレンズ鏡胴を用いてカメラを構成すれば（請求項 9 に対応）、収納時の消費電流が抑えられるため、カメラの消費電力を低減し、電池電源の場合の電池寿命を延長することができる。さらに、このようなレンズ鏡胴をデジタルカメラに用いれば（請求項 1 0 に対応）、デジタルカメラは、もともと消費電流が大きくなりがちであるので、収納時に消費電流を抑制することによる消費電力の低減および電池寿命の延長による効果は大きい。

【0 0 3 1】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、簡単な構造で撮影状態から沈胴状態への移行時の回転トルクの増大を抑制することを可能とするレンズ鏡胴およびカメラを提供することができる。

すなわち本発明の請求項 1 のレンズ鏡胴によれば、複数のレンズ群と、前記複数のレンズ群のうちの少なくとも一部のレンズ群を、所要の撮影状態および沈胴状態に対応する位置に光軸に沿う方向に移動させるためのカムを持つカム筒と、前記カムに係合し、前記カムに沿って相対回転することにより、前記少なくとも一部のレンズ群を移動させるカムフォロワと、前記カムフォロワを前記光軸に沿う方向に付勢して前記カムに摺接させるとともに、その付勢偏倚力が前記カムフォ

ロワの移動位置によって変化する弾性体と、を具備するレンズ鏡胴であって、前記カムは、前記カムフォロワを撮影状態から沈胴状態に移動させる沈胴領域において像面に対する角度が変化するカム展開形状に形成してなる構成により、簡単な構造で撮影状態から沈胴状態への移行時の回転トルクの増大を抑制することを可能とし、特に、撮影状態から沈胴状態に移行する沈胴領域における回転トルクの増大を、簡単な構成により補償し、レンズ群の収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を効果的に抑制することが可能となる。

【0032】

また、本発明の請求項2のレンズ鏡胴によれば、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域において像面に対する角度が異なる複数の直線を逐次連結した形態を有することにより、特に、簡単な構成を用いて、収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を、有効に抑制することが可能となる。

本発明の請求項3のレンズ鏡胴によれば、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域において像面に対する角度が連続的に変化する曲線状の形態を有することにより、特に、簡単な構成を用いて、収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を抑制するとともに、急激な負荷変動を適切に回避して、少ない回転トルクによるスムーズな作動を達成することが可能となる。

本発明の請求項4のレンズ鏡胴によれば、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記弾性体が、スプリングを含むことにより、特に、レンズ群を作動させるためのカムとカムフォロワとを、少ないコストで安定した偏倚力にて付勢圧接させ、しかも収納動作における所要エネルギーを簡易に予測することが可能となる。

【0033】

本発明の請求項5のレンズ鏡胴によれば、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記弾性体を、前記レンズ群のうちの少なくとも2つのレンズ群の相互間に配設してなることにより、特に、簡単な構成と低いコストで複数のレンズ群のうちの少なくとも2つのレンズ群の位置関係を高精度に得ることが可能となる。

本発明の請求項6のレンズ鏡胴によれば、請求項1のレンズ鏡胴であって、前記

カム筒を固定し且つ当該レンズ鏡胴を保持する基板と、前記カムフォロワおよび前記少なくとも一部のレンズ群を保持し且つ前記カムに沿って前記光軸に沿う方向に前後移動可能として設けられる移動筒とを有するとともに、前記弾性体を、前記移動筒と前記基板の相互間に配設してなる構成により、特に、固定されたカム筒に対して、カムフォロワと少なくとも一部のレンズ群を保持する移動筒を回転しながらカムに沿って前後移動させる場合に、簡単な構成と低いコストで複数のレンズ群のうちの少なくとも一部のレンズ群の複合的な位置関係を高精度に得ることが可能となる。

【0034】

本発明の請求項7のレンズ鏡胴によれば、請求項3のレンズ鏡胴であって、前記カムのカム展開形状は、前記沈胴領域への収納時トルクをほぼ一定とする曲線状の形態を含むことにより、特に、収納トルクをほぼ一定として、収納動作を少ないエネルギーで安定して行なうことが可能となり、収納時の低消費電流化を実現することができる。

本発明の請求項8のレンズ鏡胴によれば、請求項1～請求項7のいずれか1項のレンズ鏡胴であって、前記複数のレンズ群が、ズームレンズを構成することにより、特に、撮影状態と収納状態でレンズ群の繰り込み量が大きく、カムにより独立した移動軌跡を有する複数のレンズ群から構成されるズームレンズ鏡胴の収納時の低消費電流化を実現することが可能となる。

【0035】

そして、本発明の請求項9のカメラによれば、請求項1～請求項8のいずれか1項のレンズ鏡胴を用いてなる構成により、特に、レンズ鏡胴の複数のレンズ群の駆動エネルギーの増大を抑制して、低消費電流駆動を実現し、消費電力を低減して、電池電源を用いる場合の電池寿命を延長することが可能となる。

本発明の請求項10のカメラによれば、請求項9のカメラであって、前記カメラが、デジタルカメラであることにより、特に、デジタルカメラにおいて、レンズ鏡胴の複数のレンズ群の駆動エネルギーの増大を抑制して、低消費電流駆動を実現し、消費電流が非常に多いデジタルカメラにおける消費電力を効果的に低減して、電池電源を用いる場合の電池寿命を延長することが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の一つの実施の形態に係るレンズ鏡胴を組み込んだカメラの撮影状態における撮影光学系の光軸方向に沿う正面縦断面図である。

【図 2】

図 1 のカメラの撮影光学系の収納状態における撮影光学系の光軸方向に沿う正面縦断面図である。

【図 3】

図 1 のカメラの撮影光学系を構成するレンズ鏡胴の詳細な構成を模式的に示す分解斜視図である。

【図 4】

図 3 のレンズ鏡胴のカム筒のカム形状および従来のカム形状を示すカム展開図である。

【図 5】

図 4 のカム展開図の A 部を拡大して詳細に示す図である。

【図 6】

図 4 のカム展開図の B 部を拡大して詳細に示す図である。

【図 7】

図 3 のレンズ鏡胴並びに従来構成におけるレンズ群の群間隔およびスプリング（弾性体）の力量を、レンズ群の移動状態との関係で示す図である。

【図 8】

図 3 のレンズ鏡胴並びに従来構成におけるスプリング負荷がないと仮定した場合の回転トルクを、レンズ群の移動状態との関係で示す図である。

【図 9】

図 3 のレンズ鏡胴並びに従来構成におけるスプリング負荷を受けた場合の回転トルクを、レンズ群の移動状態との関係で示す図である。

【符号の説明】

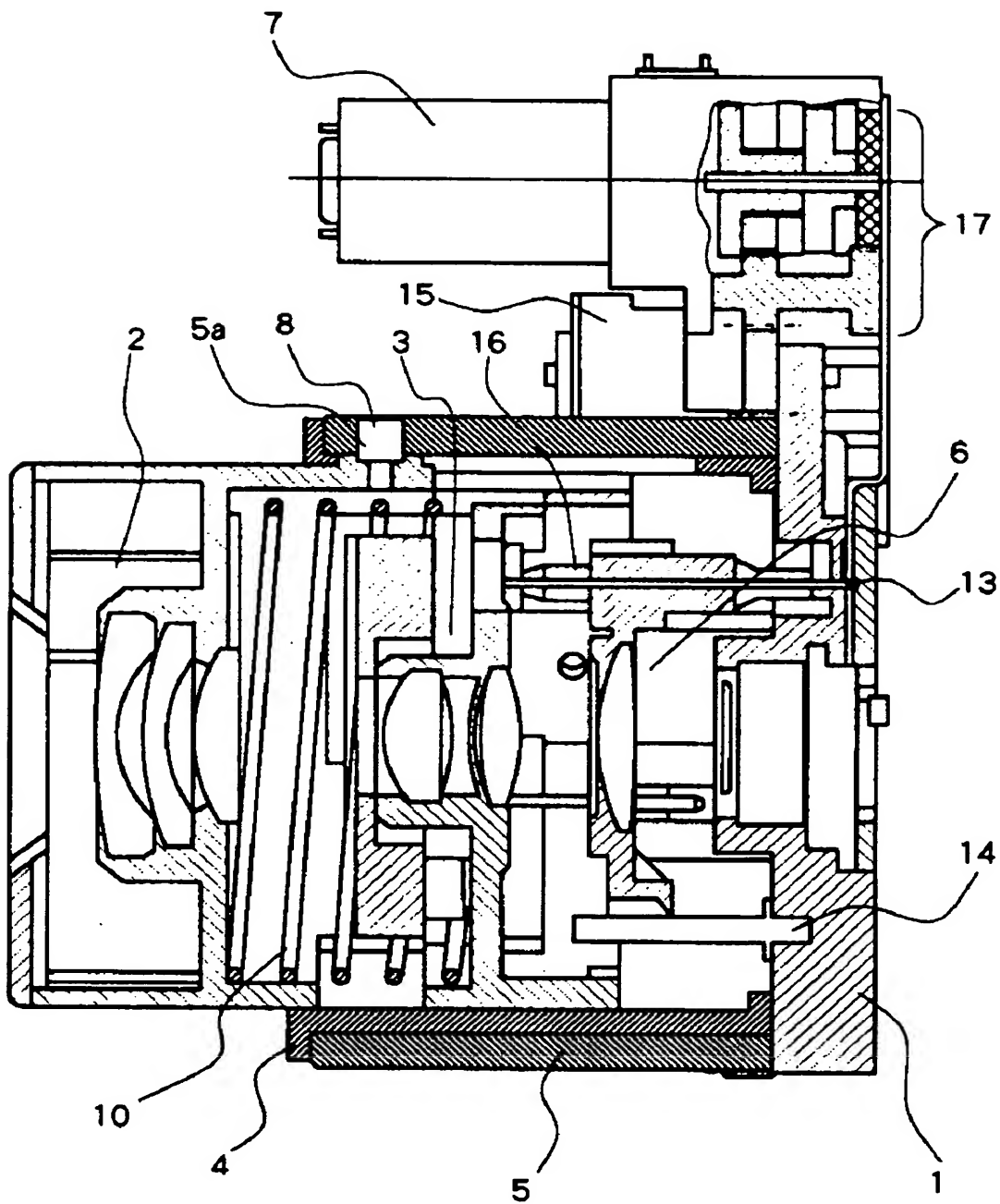
- 1 ベース
- 2 第 1 群レンズ系

- 3 第 2 群 レンズ 系
- 4 固定筒
- 5 カム筒
- 6 第 3 群 レンズ 系
- 7 D C (直 流) モーター
- 8 第 1 群 駆動 ピン
- 9 第 2 群 駆動 ピン
- 1 0 スプリング
- 1 1 エンコーダ
- 1 2 フォトインタラプタ
- 1 3 主軸
- 1 4 副軸
- 1 5 ステッピングモータ
- 1 6 リードスクリュー
- 1 7 ギヤ列

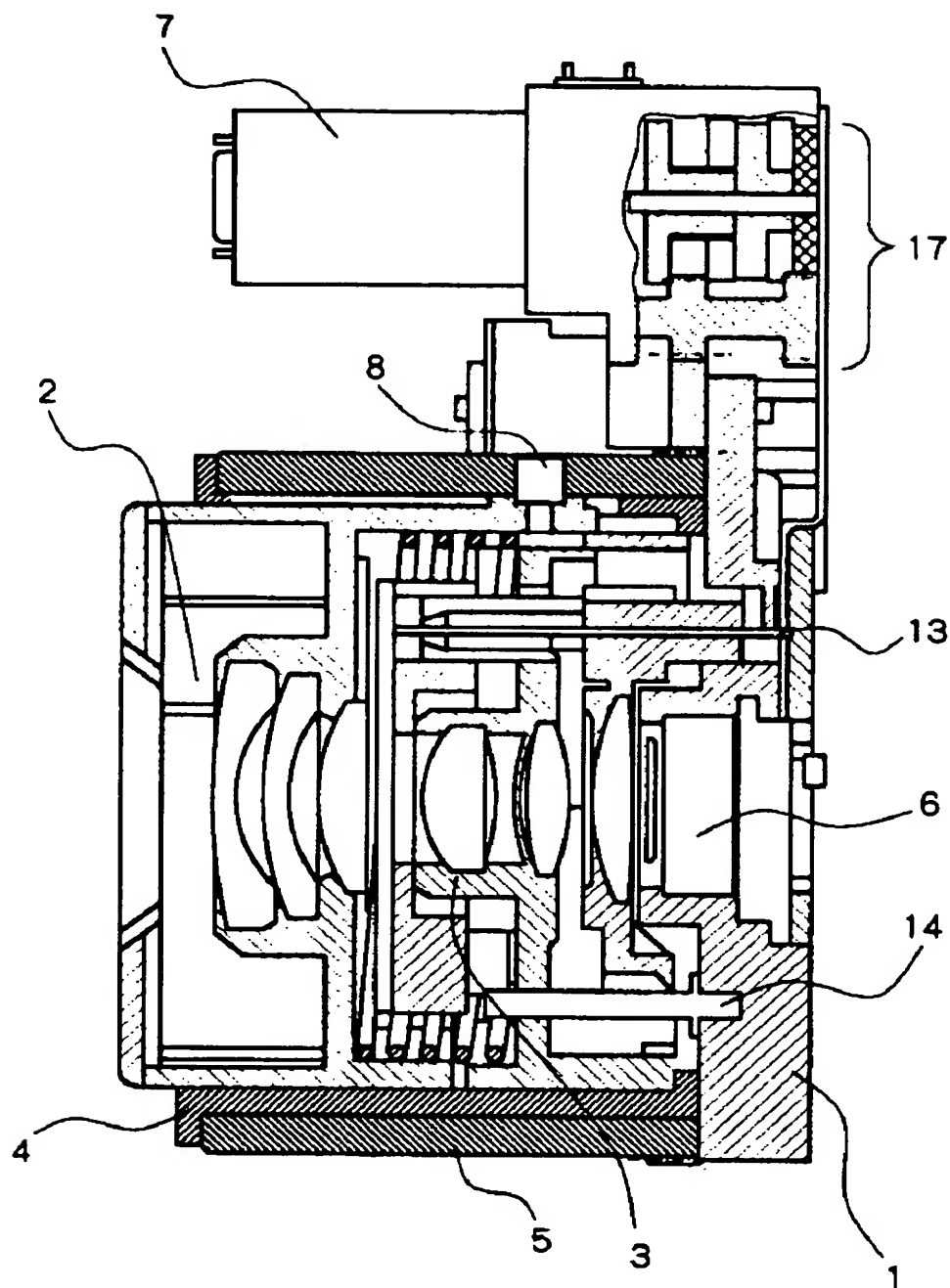
【書類名】

図面

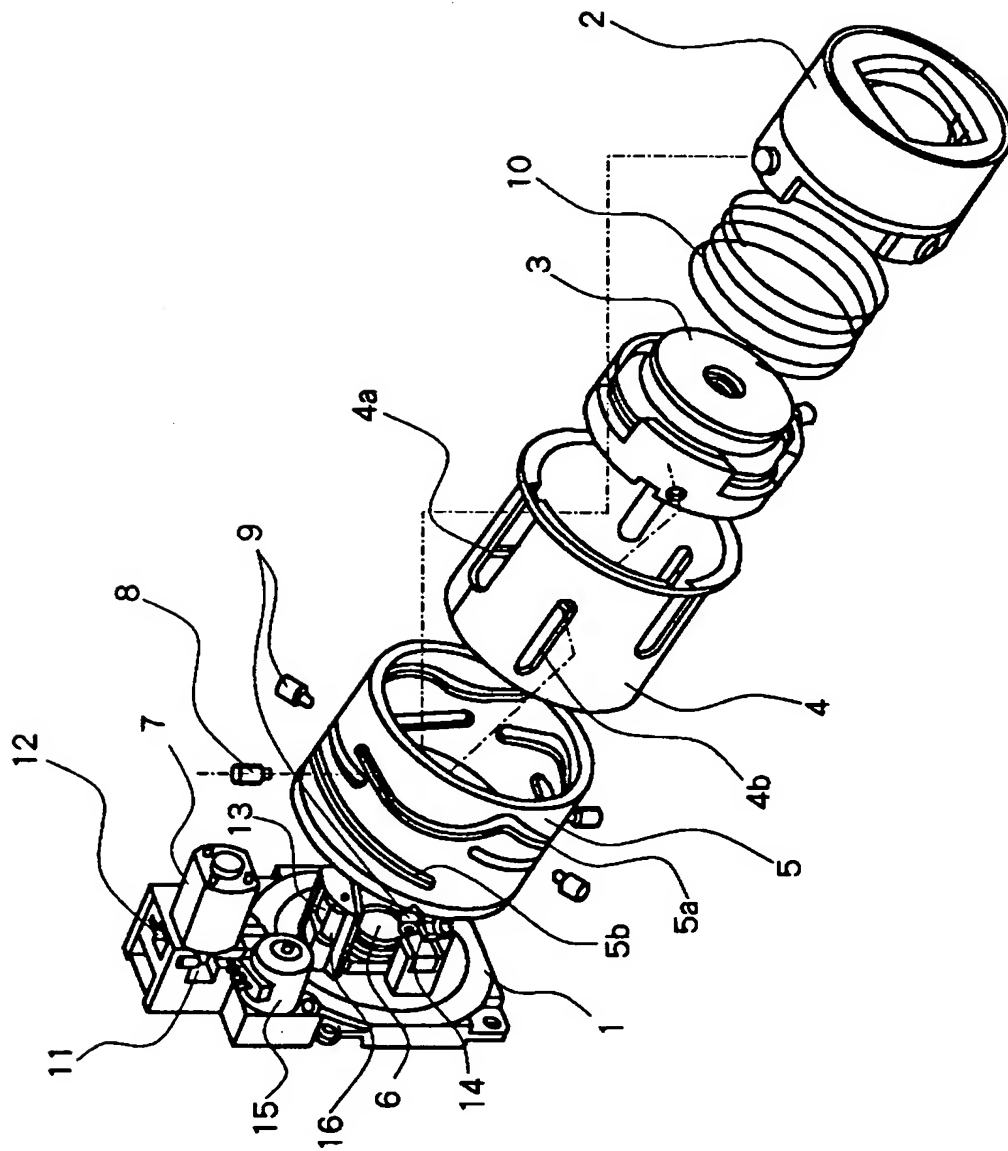
【図 1】



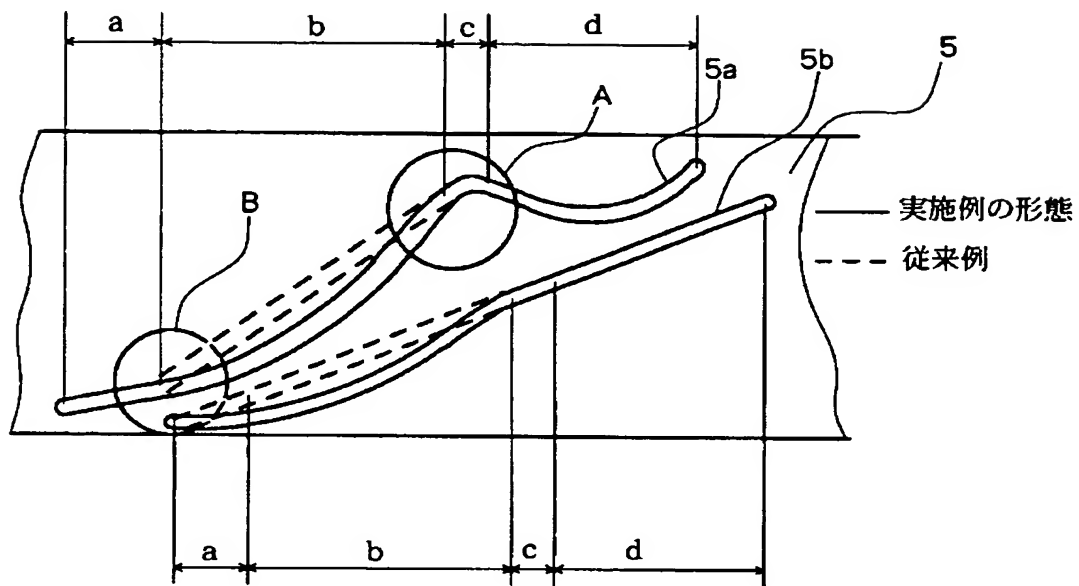
【図 2】



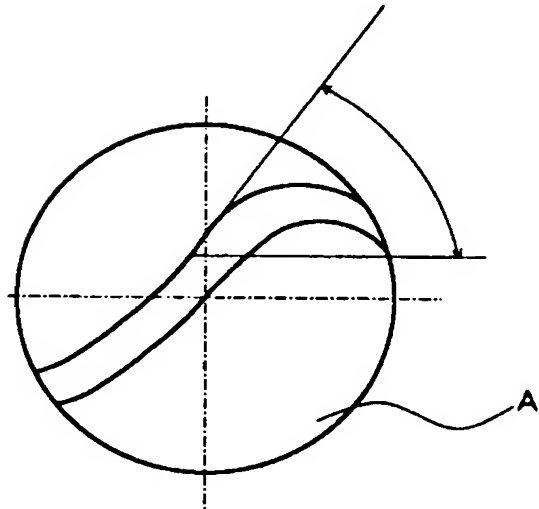
【図 3】



【図 4】

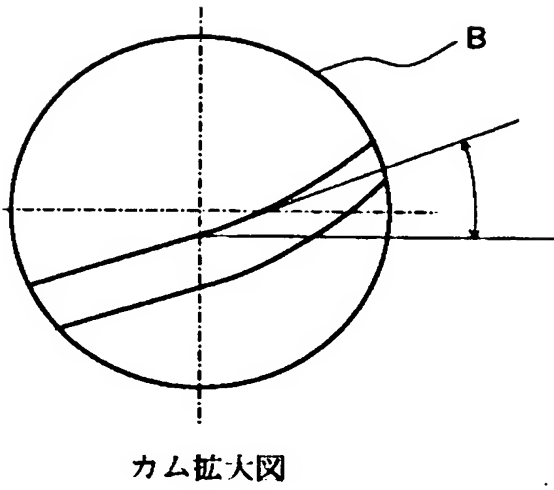


【図 5】

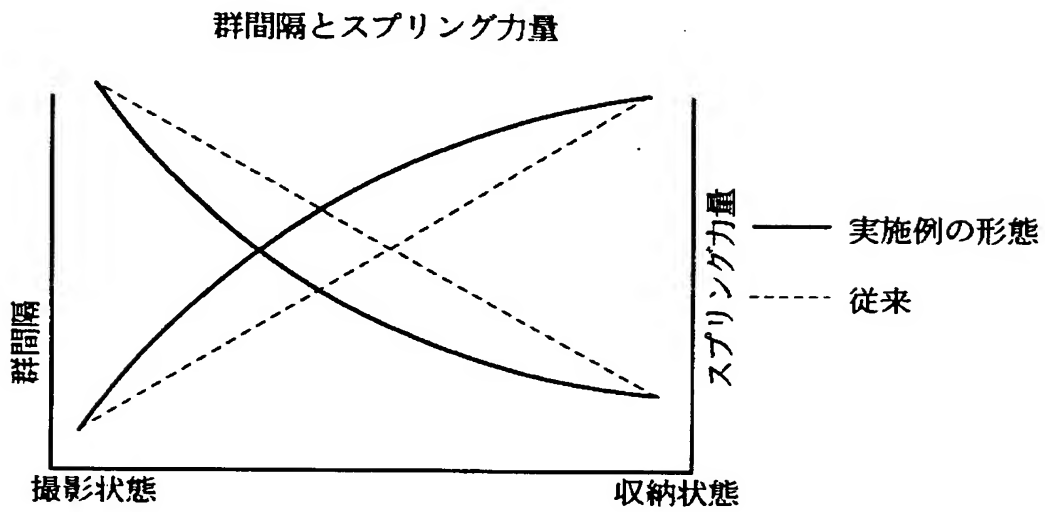


力ム拡大図

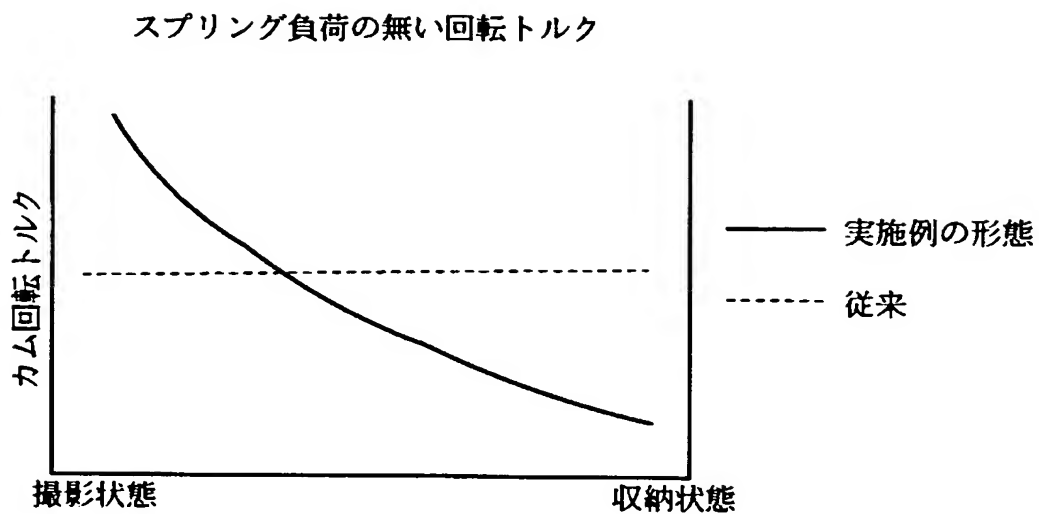
【図 6】



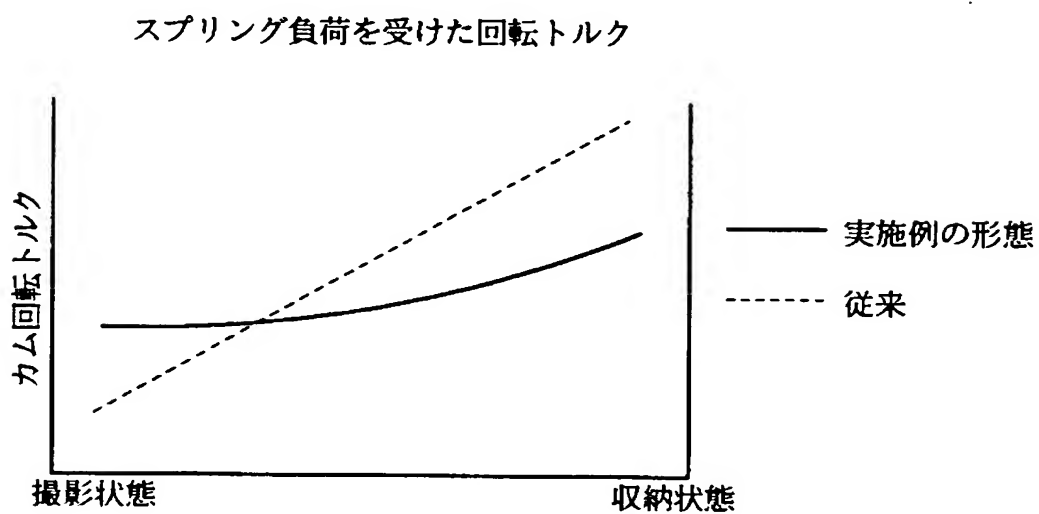
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造で撮影状態から沈胴状態への移行時の回転トルクの増大を、簡単な構成により補償し、レンズ群の収納動作に伴う所要の動作エネルギーの増大を効果的に抑制する。

【解決手段】 カム筒 5 には、第 1 群カム 5 a および第 2 群カム 5 b がそれぞれ設けられており、第 1 群レンズ系 2 および第 2 群レンズ系 3 は、それぞれ、第 1 群駆動ピン 8 および第 2 群駆動ピン 9 を介して、第 1 群カム 5 a および第 2 群カム 5 b に係合している。第 1 群レンズ系 2 および第 2 群レンズ系 3 は、スプリング 1 0 により付勢されて、光軸方向に沿い且つ相反する方向に偏倚力を受けている。第 1 群カム 5 a および第 2 群カム 5 b は、スプリングの力量が小さい収納開始位置付近では、カムの角度を大きくし、スプリングの力量の増大に対応してカムの角度を連続的に減少させ、スプリング力量が最大となる収納位置付近でカムの角度が最小となるようにしている。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 0 6 2 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

- | | |
|-----------|------------------------|
| 1 . 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |
| | |
| 2 . 変更年月日 | 2 0 0 2 年 5 月 1 7 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |